



ISSN: 1907-5022

PROSIDING **SNATi** 2011

Yogyakarta, 17-18 Juni 2011

SEMINAR NASIONAL
APLIKASI TEKNOLOGI INFORMASI

snati.informatics.uii.ac.id

DAFTAR ISI

A. APLIKASI PADA BIDANG BISNIS DAN EKONOMI

- Strategi Adopsi Teknologi Informasi Berbasis Cloud Computing untuk Usaha Kecil dan Menengah di Indonesia** A-1
Adiska Fardani, Kridanto Surendro
- Chief Information Officer dan Perannya dalam Aktualisasi Manajemen Strategi** A-7
Agung Darono
- Extensible Business Reporting Language (XBRL): Implikasi pada Paradigma dan Rantai Pasok Pelaporan Keuangan** A-14
Arif Perdana
- Isomorfisma dalam Adopsi Teknologi Informasi pada Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)** A-21
Arif Perdana
- Sistem Pendukung Keputusan Pembiayaan Mikro Berbasis Client Server Studi Kasus pada Perusahaan Pembiayaan Bandar Lampung** A-29
Ernain, Rusliyawati, Imelda Sinaga
- Deteksi Indikasi Fraud dengan Teknologi Audit** A-35
Fitri Annisa, Lutfi Harris
- Sistem Informasi Akuntansi Pembelian Material pada Perusahaan Kontraktor** A-41
Lianawati Christian, Dinna Meutia Azzahra
- Sistem Informasi Akuntansi Pengeluaran Kas (Studi Kasus : BNI Syariah Fatmawati Jakarta Selatan)** A-47
Nia Kumaladewi, Nur Aeni Hidayah, Tri Rizki Amalia
- Aplikasi Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) untuk Optimalisasi Penentuan Lokasi Promosi Produk** A-58
Novhirtamely Kahar, Nova Fitri
- Pengaruh Teknologi Informasi dan Perubahan Organisasi dalam Bisnis** A-64
Santo Fernandi Wijaya
- Rancang Bangun Aplikasi Media Reservasi Makanan Berbasis Bluetooth (Studi Kasus D'cost Restaurant)** A-71
Sarwosri, Reza Kurniawan
- Pengenalan Wajah Pelanggan Toko** A-77
Semuil Tjiharjadi

Manajemen Distribusi Multi Produk Berdasarkan Bobot Prosentase Penjualan dan Efisiensi Biaya Distribusi (Studi Kasus di PT. Thamrin Brothers) A-83

Theresia Sunarni, Rendi

Penerapan Metode *Exponentially Weighted Quantile Regression* untuk Peramalan Penjualan Mobil A-88

Wiwik Anggraeni, Indah Sri Wahyuni

Penerapan Gap Analysis pada Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan (Studi Kasus PT. XYZ) A-94

Yoki Muchsam, Falahah, Galih Irianto Saputro

Desain Sistem *Help Desk Troubleshooting Hardware dan Software Online* A-101

Iwan Purwanto

Analisis Investasi Sistem Informasi dengan Menggunakan Metode *Information Economics* A-106

(Studi Kasus : PT. NASA)

Henny Hendarti, Ardianto Aryo Nugroho, Dwi Legiastuti, Nikmah

Optimasi Komposisi Bahan Pakan Ikan Air Tawar Menggunakan Metode *Multi-Objective Genetic Algorithm* A-112

Luh Kesuma Wardhani, M. Safrizal, Achmad Chairi

Model Persaingan Duopoli yang Mempertimbangkan Belanja Pemasaran A-118

Farham HM Saleh

Pengembangan Sistem Informasi Akuntansi Daerah yang Berorientasi pada Kemandirian Audit A-123

Kholid Haryono

B. APLIKASI PADA BIDANG GEOGRAFI

Pemanfatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan Imbuhan Air Tanah dan Kerentanan Air Tanah di Kawasan Karst (Studi Kasus di Kecamatan Paliyan dan Kecamatan Saptosari, Kabupaten Gunungkidul) B-1

Ahmad Cahyadi, Fedhi Astuty Hartoyo

Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Platform Google untuk Penanggulangan Kebakaran di Jakarta Selatan B-7

Edy Irwansyah, Sena Adhinugraha, Tri Datara Wijaya

Penerapan Sistim Pakar untuk Pengembangan Strategi Pengamanan Wilayah Perbatasan Laut Indonesia B-12

Hozairi, Ketut Buda Artana, Aa. Masroeri, M. Isa Irawan

Rancang Bangun Sistem Informasi Spasial Berbasis Web pada Sebaran Lokasi Tempat Pembuangan Sementara Sampah Kota B-18
Zainul Arham

C. APLIKASI PADA BIDANG KESEHATAN DAN MEDIS

Klasifikasi Voted Perceptron untuk Identifikasi Melanoma C-1
Bilqis Amaliah, Isye Arieshanti, Sylvi Novita Dewi, Chastine Fatichah, M. Rahmat Widyanto

Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Metode Kontrasepsi C-9
Johanes Babtista Mahendra P., P. H. Prima Rosa

Penerapan Metode Neural Network Dengan Struktur Backpropagation untuk Prediksi Stok Obat di Apotek (Studi Kasus : Apotek ABC) C-15
Novi Yanti

Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Migrasi dari Medical Record Menuju Electronic Medical Record di Rumah Sakit C-21
Oktri Mohammad Firdaus, Kadarsah Suryadi, T.M.A. Ari Samadhi, Rajesri Govindaraju

Penentuan Komposisi Bahan Pangan untuk Diet Penyakit Ginjal dan Saluran Kemih dengan Algoritma Genetika C-27
Shofwatul 'Uyun, Sri Hartati

Sistem Multiplexing pada Pengiriman Data Monitoring ECG, PPG, dan Suhu Tubuh Berbasis Mikrokontroler C-33
Sugondo Hadiyoso, Akhmad Alfauq, Achmad Rizal

Aplikasi Shell Sistem Pakar C-38
Yeni Agus Nurhuda, Sri Hartati

D. APLIKASI PADA BIDANG PEMERINTAHAN

Sistem Pemilihan Pimpinan/Ketua pada Organisasi Menggunakan Interface dan Komputer D-1
Darmeli Nasution, Amrizal Lubis, Leni Marlina, Zuhri Ramadhan

Model Government Knowledge Management System untuk Mewujudkan Transparansi dan Partisipasi Publik pada Instansi Pemerintah D-7
Farisya Setiadi, Albaar Rubhasy, Zainal A. Hasibuan

Pemodelan Bisnis Penyelenggaraan Pelayanan Perijinan Terpadu Satu Pintu Sebagai Dasar bagi Pembuatan Enterprise Arsitektur Planning D-13

(EAP)

Sri Agustina Rumapea, Humuntal Rumapea

Explaining Failure of E-Government Implementation in Developing Countries: A Phenomenological Perspective D-21

Fathul Wahid

E. APLIKASI PADA BIDANG PENDIDIKAN

Perangkat Lunak Berbasis Web Sebagai Modul Evaluator Mata Kuliah Perancangan Basis Data E-1
Aa Zezen Zaenal A

Repositori Digital Berbasis OAI Dan Rantai Kutipan E-6
Adi Wibowo, Resmana Lim

Aplikasi AHP Sebagai Model SPK Pemilihan Dosen E-11
Adriyendi, Rahmadi

Aplikasi Pembelajaran Table Manners Berbasis Multimedia E-17
Agustinna Yosanny, Albert Pradipta, Dody Viles, Pensen

Google Apps untuk Proses Pembelajaran di Fakultas Teknologi Informasi (FTI), Universitas Respati Indonesia E-23
Andi Susilo, Yasmiati

Sistem Pembelajaran Algoritma Stack dan Queue dengan Pendekatan Problem Based Learning untuk Mendukung Pembelajaran Struktur Data E-29
Arif Aliyanto

Collaborative Information System Engineering as A Supporting Learning Tool for English for Business Topic E-34
Dewi Selviani Yulientinah, Sari Armiati

Perancangan dan Pembuatan Pangkalan Data Portofolio Mahasiswa E-40
Djoni Setiawan K

Data Mining as A Technique to Analyze The Learning Styles of Students in Using The Learning Management System E-44
Eka Miranda

Evaluasi Kemampupakaian Software Pendidikan bagi Anak Sekolah Dasar E-50
Kristiana Asih Damayanti, Endro Freddy

Perancangan dan Pembuatan Sistem Aplikasi Community Building pada Perpustakaan Kota Surabaya E-55
Lily Puspa Dewi, Melinda Haris, Iwan Njoto Sandjaja

- Sistem Informasi Surat Elektronik** E-61
Mochamad Karjadi, Agus Hekso Pambudi
- Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pilihan Minat Perguruan Tinggi di Kota Jambi dengan Menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making** E-66
Sukma Puspitorini, Serly Afriska Sihotang
- Perencanaan Strategis Sistem Informasi pada Institusi Pendidikan Tinggi Studi Kasus Sekolah Tinggi Ilmu Komunikasi dan Sekretari Tarakanita** E-72
Yoseph Hendrik Maturbongs, Riri Satria
- Automatic Essay Grading System Menggunakan Metode Latent Semantic Analysis** E-78
Rizqi Bayu Aji P, Zk. Abdurrahman Baizal, Yanuar Firdaus
- Sistem Manajemen Kegiatan Asisten Laboratorium SIRKEL (Simatori)** E-87
Aulia Dian Perdana, Arpa Adi Tyawan, Astrid Retno Adiningsih, Feri Wijayanto
- Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Dosen Guna Otomatisasi Penentuan Angka Kredit Dosen dan Mendukung Aktivitas Tridharma Perguruan Tinggi** E-92
Hari Setiaji, Rahadian Kurniawan
- SIRKEL Library Management System (Slims)** E-99
Rakhmat Syarifudin, Rendy Ressa Sutrisno, Dhomas Hatta Fudholi
- Aplikasi Cloud Computing untuk Mendukung Collaborative Research pada Pembimbingan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Informatika FTI UII** E-106
Yudi Prayudi

F. APLIKASI PADA BIDANG TEKNIK

- Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Recurrent dengan Metode Pembelajaran Gradient Descent Adaptive Learning Rate untuk Pendugaan Curah Hujan** F-1
Afan Galih Salman
- Disain Directional 3 DB Coupler untuk Sistem Keamanan Transmisi WDM Fiber Optik** F-9
Amri Heryana, Ary Syahriar
- Perencanaan Strategis Sistem Informasi dan Teknologi Informasi pada Perusahaan Otomotif dengan Menggunakan Metodologi Tozer** F-13
Andri Wijaya, Dana Indra Sensuse

- Integrasi Arsitektur dan Manajemen Layanan TI Untuk Pencapaian F-19**
Fleksibilitas Teknologi Informasi pada Organisasi
Aradea
- Model Analysis-By-Synthesis Aplikasi Pembangkit Suara Gamelan F-26**
Sintetik
Aris Tjahyanto, Yoyon K Suprpto, Diah Puspito Wulandari
- Implementasi Metode Frame untuk Mendiagnosa Gangguan F-32**
Kepribadian Dramatik Menggunakan Sistem Pakar
Asahar Johar, Desty Dwitia Palupi
- Program Simulasi Perhitungan Populasi Fluks Neutron dalam Teras F-37**
Reaktor Nuklir
Bagus Tri Atmoyo, Syarip, Supriyono
- Implementasi Object Relational Mapping (ORM) Menggunakan F-43**
Hibernate (Studi Kasus : Aplikasi Peminjaman Inventaris Program Studi
Informatika Unsoed)
Bangun Wijayanto
- Implementasi dan Analisa Kinerja Algoritma Ant System (AS) dalam F-48**
Penyelesaian Multiple Travelling Salesman Problem (MTSP)
Boko Susilo, Rusdi Efendi, Siti Maulinda
- Analisa Pengujian Optimalisasi Kinerja Website F-55**
Diyurman Gea
- Estimasi Citra Polarisasi Langit F-60**
Edi Susanto, Dwi Nuri Putri Dharma, Riwaldi Pudja, Remi Senjaya
- Dampak Penerapan Prioritas Investasi Bidang Teknologi Informasi F-66**
Menggunakan Quality Function Deployment (QFD) Terhadap Tingkat
Keselaran Antara Strategi Bisnis dan Strategi TI
Erwin Setyo Nugroho
- Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik pada System Olfaktori F-74**
Elektronik Larik Sensor Gas untuk Deteksi Jenis Bahan Herbal
Fajar Hardoyono, Kuwat Triyana, Bambang Heru Iswanto
- Pengelompokan Sunspot pada Citra Digital Mahatari Menggunakan F-81**
Metode Clustering Dbscan
Gregorius Satia Budhi, Rudy Adipranata, Matthew Sugiarto, Bachtiar Anwar, Bambang Setiahad
- Pengoptimalan Software S-Plus Guna Estimasi Model Regresi untuk Data F-86**
dengan Kesalahan Pengukuran Menggunakan Metode Bayes
Hartatik

- Penerapan Model Kombinasi Inmon dan Kimball pada Pembangunan Enterprise Data Warehouse dan Business Intelligence (EDW/BI)** F-95
Hasnur Ramadhan, Agus Soepriadi
- Hibridisasi *Genetic-Tabu Search Algorithm* untuk Penjadwalan Job Terhadap Beberapa Resource di dalam Komputasi Grid** F-101
Irfan Darmawan
- Implementasi Inverted Index dengan Sistem ORDBMS Menggunakan Collection untuk Mendukung Model Pemerolehan Boolean** F-106
JB Budi Darmawan
- Temu Kenali Citra Berbasis Konten Warna** F-112
Karmilasari, Agus Sumarna
- Rancangan Strategi Layanan Teknologi Informasi untuk Institusi Perguruan Tinggi** F-118
Kridanto Surendro, Aradea
- Sistem Pengendali Peralatan Rumah Berbasis Web** F-124
Marvin Chandra Wijaya, Semuil Tjiharjadi
- Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Mengevaluasi dan Memprediksi Sifat Bahan Pendingin Reaktor** F-129
Mike Susmikanti
- Pengujian Keamanan Transaksi *Cloud Computing* pada Layanan *Software As A Service (SaaS)* Menggunakan Kerangka Kerja NIST SP800-53A (Studi Kasus Pada PT. X Di Bandung)** F-134
Nanang Sasongko
- Sistem Pendeteksian Penyusupan Jaringan Komputer dengan Active Response Menggunakan Metode Hybrid Intrusion Detection, Signatures dan Anomaly Detection** F-140
Novriyanto, Haris Simare Mare, Wenni Syafitri
- Kompresi Citra Dengan Metode Scan** F-146
Riko Arlando Saragih, Roy Rikki Hutahean
- Rancang Bangun Modul Enkripsi/Dekripsi Teks Berbasiskan GPRS Sebagai Media Pengiriman dan Penerimaan Data dengan Menggunakan Algoritma Enkripsi *Stream Cipher Aths3*** F-151
Sandromedo Christa Nugroho, Immanuel Ch.S., Arif Fachru Rozi
- Pengukuran Spektrum pada Sistem Pemetaan dan Pengawasan Frekuensi Radio FM Berbasis Sistem Informasi Geografis di Wilayah D.I.Yogyakarta** F-157
Sukma Meganova Effendi, A. Bayu Primawan, Wiwien Widyastuti

Pemanfaatan Jaringan Saraf Tiruan untuk Penyelesaian Permasalahan Optimasi Nonlinier F-162

Victor Hariadi, Rully Soelaiman

Pengukuran Temperatur Kolektor Surya dengan Datapaq Easytrack2 System F-168

Widorini S, Satwiko S

Autotuning Parameter Kendali PD dengan Tsukamoto Fuzzy Menggunakan Bahasa C F-172

Muhammad Dedy Nurmansyah, Supriyono

Pengembangan Perangkat Lunak Pencacah dan Komunikasi USB pada Thyroid Uptake Menggunakan Mikrokontroler AT89S8253 F-178

Agustin Nurcahyani, Adi Abimanyu, Nugroho Trisanyoto, Supriyono

Prototype Penghemat Energi dan Pengaman Ruangan F-184

Ipin Prasajo

G. LAIN - LAIN

Aplikasi Speech Application Programming Interface (SAPI) 5.1 Sebagai Perintah untuk Pengoperasian Aplikasi Berbasis Windows G-1

Abdusy Syarif, Tri Daryanto, M. Zaenal Arifin

Identifikasi Campuran Nada pada Suara Piano Menggunakan Codebook G-8

Ade Fruandta, Agus Buono

Mobile Database Query Menggunakan Teknologi Web Service G-14

Afriyudi

Pengembangan Sistem Manajemen Jurusan dan Laboratorium TI Universitas Siliwangi Berbasis Framework G-19

Eka Wahyu Hidayat

Rancangan Sistem Informasi Ikhtisar Kas Berbasis Web pada Masjid Ulul Albaab Bataranila di Lampung Selatan G-24

Fikri Hamidy, A. Ferico Octaviansyah

Revolusi Informasi: Studi Pengaruh Dimensi Budaya dan Model Evolusi Informasi Terhadap Strategi Pemanfaatan Teknologi Informasi G-30

Gerald Kevin Suoth

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy AHP (F-AHP) G-36

Jasril, Elin Haerani, Iis Afrianty

| | |
|--|-------|
| Penerapan Filter Gabor untuk Analisis Tekstur Citra Mammogram <i>Lussiana ETP, Suryarini Widodo, Di Ajeng Pambayun</i> | G-44 |
| Secton : A Combination of Newton Method and Secant Method for Solving Non Linear Equations <i>Nur Rokhman</i> | G-50 |
| Aplikasi Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk Penentuan Kriteria Dominan Penyebab Beban Kerja pada Operator Call Centre PT. X Cabang Bandung <i>R. Reza El Akbar</i> | G-53 |
| Pengenalan Citra Karakter Mandarin Menggunakan Metode Matriks Kuadran pada Mobile Device <i>Samuel Mahatmaputra, David, Rosmina, Dewi Lestari</i> | G-59 |
| Kajian Perkembangan dan Usulan Perancangan Enterprise Architecture Framework <i>Sofian Lusa, Dana Indra Sensuse</i> | G-67 |
| Pengaruh Penerimaan Pengguna dan Ekonomi Terhadap Keefektifan Pemilihan Proyek Sistem Informasi dengan Pendekatan SEM <i>Syaifudin</i> | G-75 |
| Perancangan Aplikasi Sistem Manajemen Inventori Pemberkasan Surat Masuk dan Keluar di Politeknik Pos Indonesia sebagai Penunjang Sistem <i>Paperless</i> <i>Woro Isti Rahayu</i> | G-81 |
| Pembuatan Web Portal Sindikasi Berita Indonesia dengan Klasifikasi Metode Single Pass Clustering <i>Noor Ifada, Husni, Rahmady Liyantanto</i> | G-86 |
| Two Major Issues in Data Grid Replication Process <i>Ahmad Rafie Pratama</i> | G-92 |
| Aplikasi Pengenalan Rambu Berbentuk Belah Ketupat <i>Andhika Pratama, Izzati Muhimmah</i> | G-97 |
| FTI'MAP:Peta Gedung Fakultas Teknologi Industri UII Berbasis 3D <i>Bamas Satria Rahman, Ami Fauzijah</i> | G-103 |
| Content Management System (CMS) untuk Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode Plus Minus Interesting (PMI) <i>Rakhmat Wahyu Widianoro, Sri Kusumadewi</i> | G-108 |
| Model Checking pada Protokol Berman dan Garay <i>Sheila Nurul Huda</i> | G-113 |

IMPLEMENTASI INVERTED INDEX DENGAN SISTEM ORDBMS MENGUNAKAN COLLECTION UNTUK Mendukung MODEL PEMEROLEHAN BOOLEAN

JB Budi Darmawan

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma
Kampus III Paingan Maguwohardjo Depok Sleman Yogyakarta
E-mail: b.darmawan@staff.usd.ac.id, jbbudi@yahoo.com

ABSTRAK

Inverted index yang diterapkan pada kebanyakan sistem pemerolehan informasi dan mesin pencari web terbukti sangat efisien untuk menjawab query. Implementasi sistem pemerolehan menggunakan sistem manajemen basisdata akan memperoleh kelebihan yang ditawarkan. Dalam paper ini peneliti mencoba melakukan penerapan inverted index ke dalam ORDBMS untuk mendukung model pemerolehan boolean untuk operasi dasar AND, OR dan NOT. Operasi SQL dengan operasi relational algebra dicoba diterapkan pada ORDBMS untuk mendukung query seperti yang diharapkan saat menggunakan inverted index. Ujicoba dengan menggunakan corpus 5336 dokumen berita teknologi dalam eksperimen di laboratorium menghasilkan hampir 51262 term untuk penerapan inverted index ke dalam RDBMS. Implementasi operasi boolean dasar AND, OR atau NOT menunjukkan bahwa peningkatan jumlah operator boolean yang digunakan dari nol sampai enam membutuhkan waktu yang meningkat secara linier dengan tingkat korelasi di atas 0,99. Dengan spesifikasi sistem yang digunakan, untuk query dengan kata yang dimiliki sekitar 1 sampai 2 dokumen, waktu yang dibutuhkan untuk penggunaan satu operator sekitar 0,073detik sampai sekitar 0,203 detik untuk enam operator. Sedangkan untuk query dengan kata yang dimiliki sekitar 5000 dokumen, waktu yang dibutuhkan untuk penggunaan satu operator sekitar 0,094 detik sampai sekitar 0,474 detik untuk enam operator.

Kata Kunci: inverted index, sistem pemerolehan boolean, dbms, ordbms

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem pemerolehan informasi menawarkan kemampuan menyediakan informasi yang dibutuhkan pemakai. *Inverted index* yang diterapkan pada kebanyakan sistem pemerolehan informasi dan mesin pencari web terbukti sangat efisien untuk menjawab *query* (Baeza-Yates, 1999). Implementasi *inverted index* dapat diterapkan ke dalam *Database Management System* (DBMS) dengan menawarkan beberapa kelebihan selain kekurangannya (Papadakos, 2008).

Menggunakan DBMS perluasan skema indeks dengan perluasan tambahan kolom maupun relasi untuk melebarkan spektrum dari fungsional yang ditawarkan dapat dilakukan dengan mudah. DBMS juga menangani lapisan fisik sehingga tidak diperlukan pembuatan dan penggabungan indeks *partial* untuk mengkonstruksi indeks dari sebuah *corpus* yang besar. Operasi merubah maupun menghapus banyak dokumen yang mahal dalam sebuah *inverted index* dapat dilakukan lebih efisien dalam *Relational Database Management System* (RDBMS). Dalam sistem pemerolehan informasi klasik, dengan DBMS perbedaan dan duplikasi indeks untuk menjawab *query* dan indeks untuk memperbarui tidak diperlukan. Indeks tunggal dapat digunakan karena tidak harus membuat indeks *partial*. Sistem pemerolehan informasi berbasis DBMS dapat memanfaatkan kemampuan DBMS

yang dapat mendukung sistem *multicore* dan *cluster* (Papadakos, 2008).

Disamping kelebihan diatas ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan saat menggunakan *Relational Database Management System* (RDBMS) (Papadakos, 2008). Implementasi dalam sebuah RDBMS akan menempati lebih banyak ruang penyimpan daripada sebuah *inverted index*. *Inverted index* terdiri dari data dalam bentuk (t, occ) dimana t adalah *term* atau kata dan occ adalah *occurrence* atau dokumen (d) dari t dalam *corpus*. Sebagai contoh data $(t, \{d_1, d_3, d_5\})$, dalam sebuah RDBMS akan direpresentasikan dalam tiga tuple $[t, d_1]$, $[t, d_3]$, $[t, d_5]$ yang berakibat pemborosan ruang penyimpan. Sebagai bagian dari penggunaan ruang penyimpan yang lebih besar, waktu tanggapan *query* akan lebih tinggi untuk DBMS yang berdasarkan indeks, karena semakin banyak operasi I/O yang harus dilakukan. Namun pemborosan ruang penyimpan ini tidak terjadi saat menggunakan *Object Relational Database Management System* (ORDMS) dengan penerapan menggunakan *collection*. Hal ini karena data $(t, \{d_1, d_3, d_5\})$ dapat disimpan dalam sebuah *tuple* dengan data $\{d_1, d_3, d_5\}$ diletakkan dalam sebuah *collection*.

Akses *document-based* dapat dilakukan dengan lebih cepat dalam sistem RDBMS. Namun *Inverted index* menawarkan akses *term-based* yang lebih efisien untuk melakukan perhitungan jawaban dari sebuah indeks (Papadakos, 2008). Kelebihan *document-based* ini tidak dapat dimanfaatkan saat

menggunakan ORDBMS dengan penerapan menggunakan *collection* karena struktur tuple dalam ORDBMS menggunakan $(t, \{d_1, d_3, d_5\})$.

Struktur data *inverted index* berupa pasangan *term* dan *posting list* $(t, \{d_1, d_3, d_5\})$ yang direpresentasikan dalam RDBMS akan menjadi tiga tuple $[t, d_1]$, $[t, d_3]$, $[t, d_5]$. Struktur ini menuntut digunakannya operasi SQL yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan *query* saat menggunakan RDBMS (Papadakos, 2008). Struktur data $(t, \{d_1, d_3, d_5\})$ yang diterapkan menggunakan ORDBMS juga menuntut penggunaan operasi SQL yang berbeda untuk mengakses *collection* (Connolly, 2005).

Model pemerolehan *boolean* (*boolean retrieval*) merupakan model yang menggunakan struktur data *inverted index*. Model ini merupakan model utama yang disediakan oleh penyedia informasi besar selama tiga dekade sampai awal 1990. Tetapi sistem ini tidak hanya menggunakan operasi *boolean* dasar (AND, OR, dan NOT) (Manning, 2008).

Kemampuan ORDBMS memanfaatkan *collection* dapat menghasilkan implementasi *inverted index* untuk mendapatkan beberapa kelebihan saat menggunakan DBMS seperti disebutkan di atas.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengamati unjuk kerja penggunaan konsep *relational algebra* untuk menjawab *query* dalam ORDBMS seperti yang diharapkan saat menggunakan *inverted index* untuk model pemerolehan *boolean* dengan operasi *boolean* dasar. Penelitian ini bermanfaat sebagai alternatif penerapan *inverted index* ke dalam ORDBMS untuk memperoleh kelebihan yang ditawarkannya.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Collection dalam Object Relational Database Management System

ORDBMS merupakan perluasan dari RDBMS dengan memiliki sifat berbasis obyek seperti *user-extensible type*. Fasilitas ini merupakan perluasan obyek dari SQL yang merupakan bagian dari standard SQL:2003 (Standard 1999 dan standard 2003). Salah satu tipe yang ada adalah *collection* yang dapat digunakan untuk menyimpan banyak nilai dalam sebuah kolom tunggal dari sebuah tabel yang akan menghasilkan *nested table* dimana sebuah kolom dalam sebuah tabel dapat berisi tabel yang lain (Connolly, 2005).

Multiset adalah sebuah tipe *collection* dengan elemen yang tidak terurut yang memungkinkan adanya duplikasi. Tidak seperti *array*, *multiset* tidak dibatasi oleh ukuran maksimum yang ditentukan di awal. *Operator* diperlukan untuk mengkonversi sebuah *multiset* ke sebuah tabel (Connolly, 2005).

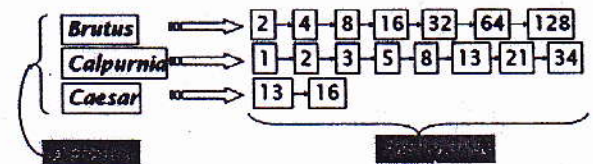
Oracle mendukung *multiset* dengan menyediakan tipe data *nested table*. Untuk melakukan operasi

DML, operator TABLE digunakan untuk memperlakukan sebuah *nested table* seperti tabel biasa. Meskipun elemen dalam sebuah *nested table* tidak urut, Oracle menyediakan fasilitas indeks pada *nested table* (Oracle, 2010).

2.2 Relational Algebra untuk Inverted index

Representasi struktur data *inverted index* yang disajikan pada Gambar 1 menunjukkan *dictionary* yang berisi kumpulan *term* (*t*) dengan masing-masing *term* mempunyai *posting list* yang berisi kumpulan *document* (*d*). Sehingga setiap *posting list* dapat direpresentasikan $t, \{d_1, d_3, d_5\}$.

Struktur data *nested table* dari ORDBMS Oracle sesuai dengan representasi *inverted index* ini $(t, \{d_1, d_3, d_5\})$ dibandingkan dengan implementasi menggunakan RDBMS. Hal ini karena dalam RDBMS, struktur data yang digunakan harus diubah menjadi tiga tuple $[t, d_1]$, $[t, d_3]$, $[t, d_5]$ yang membutuhkan duplikasi *t* sebanyak *d* (Papadakos, 2008).



Gambar 1. Representasi *inverted index* (Manning, 2008)

Operasi model pemerolehan *boolean* dasar meliputi operasi AND, OR dan NOT. Untuk *inverted index* yang disajikan pada Gambar 1, dapat dilakukan operasi-operasi *boolean* dasar. Operasi AND dengan *n operand* akan melibatkan *n posting list*. Operasi Brutus AND Calpurnia dapat dilakukan dengan algoritma interseksi untuk kedua *posting list* Brutus dan Calpurnia seperti tersaji pada Gambar 2. Operasi ini menghasilkan dokumen 2 dan 8.

```

INTERSECT( $p_1, p_2$ )
1  answer  $\leftarrow \{$ 
2  while  $p_1 \neq \text{NIL}$  and  $p_2 \neq \text{NIL}$ 
3  do if  $\text{docID}(p_1) = \text{docID}(p_2)$ 
4     then ADD(answer,  $\text{docID}(p_1)$ )
5          $p_1 \leftarrow \text{next}(p_1)$ 
6          $p_2 \leftarrow \text{next}(p_2)$ 
7  else if  $\text{docID}(p_1) < \text{docID}(p_2)$ 
8     then  $p_1 \leftarrow \text{next}(p_1)$ 
9     else  $p_2 \leftarrow \text{next}(p_2)$ 
10 return answer
    
```

Gambar 2. Algoritma interseksi dari dua *posting list* p_1 dan p_2 (Manning, 2008)

Salah satu alternatif implementasi operator AND untuk representasi data dalam RDBMS maupun *nested table* dari ORDBMS dari *inverted index* seperti tersaji pada Gambar 1, dapat memakai

operasi *intersection* (Connolly, 2005) menggunakan operasi dasar persamaan (1), operasi ini dapat diimplementasikan menggunakan operator *INTERSECT* pada operasi SQL.

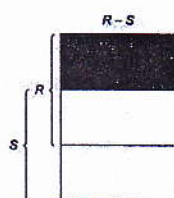
$$R \cap S \quad (1)$$

Dalam implementasi operator OR untuk representasi data dalam RDBMS dari *inverted index* seperti tersaji pada Gambar 1, operasi *boolean* dasar OR untuk model pemerolehan *boolean* dapat langsung diterapkan pada predikat dari perintah SQL. Namun untuk ORDBMS penerapan operasi *boolean* dasar OR melibatkan operasi *cartesian product* yang kurang efisien, sehingga operasi UNION yang disimbolkan pada persamaan (2) digunakan (Connolly, 2005).

$$R \cup S \quad (2)$$

Implementasi operator NOT untuk representasi data dalam RDBMS maupun *nested table* dari ORDBMS dari *inverted index* seperti tersaji pada Gambar 1, dapat dilakukan dengan menggunakan operasi *set difference relational algebra* seperti tersaji pada Gambar 3. Operasi *set difference* mendefinisikan suatu relasi yang berisi tuple dalam relasi R tetapi tidak di S. Operasi ini disimbolkan dengan persamaan (3) (Connolly, 2005). Implementasi dari operasi ini dapat menggunakan operator MINUS dari SQL.

$$R - S \quad (3)$$



Gambar 3. Representasi operasi *set difference relational algebra* (Connolly, 2005)

3. METODOLOGI

Dalam penelitian ini dilakukan tahap-tahap eksperimen dalam laboratorium sebagai berikut:

1. Studi pustaka penerapan konsep relational algebra untuk menjawab *query* dalam DBMS seperti yang diharapkan saat menggunakan *inverted index* untuk model pemerolehan *boolean* dengan operasi *boolean* dasar.
2. Pengumpulan dokumen-dokumen sebagai *corpus* diambil dari berita-berita Kompas Tekno (Kompas, 2010).
3. Implementasi penerapan konsep relational algebra yang telah dibahas dalam landasan teori menggunakan SQL ORDBMS untuk mendukung *inverted index*.

4. Pengamatan unjuk kerja waktu *query* dan jumlah hasil *query* sebagai implementasi pada langkah 3 untuk operasi AND, OR dan NOT dilakukan pada tiga kelompok kata berdasarkan jumlah dokumen yang memenuhi suatu kata atau *document frequencies (df)*. Ketiga kelompok kata ini adalah kelompok kata yang mempunyai *df* 1 sampai 2, *df* kurang lebih 2500 dan *df* kurang lebih 5000. Operasi AND, OR dan NOT dilakukan dengan menggunakan 1 sampai 7 *operand* kata atau dengan kata lain menggunakan 0 sampai 6 *operator*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sebuah komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. Perangkat lunak
 1. Sistem operasi, Microsoft Windows XP SP2
 2. Oracle 10G Release 2
 3. Oracle SQL Developer (2.1.1.64)
 4. Java JDK 1.6.0 dan JDBC
 5. Netbeans 6.1
- b. Perangkat keras
 1. Prosesor Intel Core 2 Quad 6600
 2. Memori RAM 2 GB/5300 DDR2
 3. Hardisk 160 GB SATA 2
 4. Motherboard chipset Intel DP35DP

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data yang Digunakan

Struktur Tabel TECHNO yang digunakan pada percobaan ini disajikan pada Gambar 4. Tabel ini terdiri dari kolom WORD yang mewakili kata dan kolom DOCUMENTS_ID bertipe data *nested table* yang merepresentasikan *posting list* untuk menyimpan dokumen berupa id. Kolom WORD digunakan sebagai primary key pada tabel TECHNO yang sekaligus akan membangkitkan indeks. Sedangkan DOCUMENT ID digunakan sebagai primary key pada nested table DOCUMENTS_ID.

```
CREATE TYPE Document_Typ AS OBJECT (
    Document_Id NUMBER(9,0)
);

CREATE TYPE Documents_Typ AS TABLE OF Document_Typ;

CREATE TABLE Techno(
    Word VARCHAR2(20) NOT NULL,
    Documents_Id Documents_Typ
)
NESTED TABLE Documents_Id STORE AS Documents_Id_nt
((PRIMARY KEY (NESTED TABLE ID, Document_Id))
ORGANIZATION INDEX COMPRESS
);

ALTER TABLE Techno
ADD CONSTRAINT Techno_Pk PRIMARY KEY ( Word );
```

| COLUMN NAME | DATA TYPE | NULLABLE |
|--------------|-------------------|----------|
| WORD | VARCHAR2(20 BYTE) | No |
| DOCUMENTS_ID | DOCUMENTS_TYP | Yes |

Gambar 4. Struktur Tabel TECHNO menggunakan Oracle SQL Developer

Dari 5336 dokumen Kompas Tekno, didapatkan 51262 kata yang berbeda dengan document frequency (df) antara 1 sampai 5336 dokumen yang merupakan hasil representasi *inverted index* ke dalam ORDBMS Tabel TECHNO. Panjang kata yang dihasilkan mempunyai jangkauan 2 sampai 19 huruf.

4.2 Hasil Percobaan

Untuk operasi AND dilakukan dengan operasi SQL *intersection* "(SELECT I.* FROM Techno T, Table(T.Documents_Id) I WHERE T.Word='term1') INTERSECT (SELECT I.* FROM Techno T, Table(T.Documents_Id) I WHERE T.Word='term2')". Pada operasi AND ini digunakan *operand* 'term1' dan 'term2'. Jumlah *operand* kata yang digunakan sampai sejumlah 7 *operand*. Hasil pengamatan waktu *query* yang diperoleh untuk operasi AND dengan jumlah *operand* satu sampai tujuh atau dengan kata lain jumlah *operator* boolean yang digunakan dari nol sampai enam untuk ketiga kelompok df disajikan pada Tabel 1. Representasi dalam bentuk grafik waktu *query* terhadap jumlah *operand* untuk *operator* AND untuk kelompok df kata 1-2, ± 2500 dan ± 5000 ini disajikan pada Gambar 5.

Dari hasil pengamatan waktu *query* pada Tabel 1, untuk kelompok df kata ± 2500 saat jumlah *operand* satu atau tanpa *operator* AND terlihat waktu akses lebih lama dari pada saat jumlah *operand* dua, hal ini disebabkan karena terjadi perubahan hasil *query* yang menyolok dari 2547 untuk kondisi pertama menjadi kurang dari separuhnya sejumlah 1096. Karena jumlah hasil *query* ini juga berpengaruh pada waktu akses, maka dengan mengabaikan data saat jumlah *operand* satu untuk kelompok df kata ± 2500 membuat korelasinya meningkat menjadi di atas 0,99.

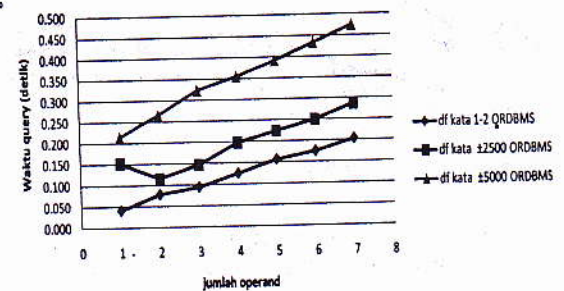
Untuk ketiga kelompok df kata, penambahan jumlah *operand* untuk *operator* AND akan memperlama waktu akses secara linier dengan korelasi di atas 0,99. Peningkatan jumlah df kata dari 1-2, ± 2500 sampai ± 5000 yang digunakan sebagai *operand* untuk *operator* AND juga memperlama waktu akses seperti terlihat pada Gambar 5.

Untuk operasi OR dilakukan dengan operasi SQL *union* "(SELECT I.* FROM Techno T, Table(T.Documents_Id) I WHERE T.Word='term1') UNION (SELECT I.* FROM Techno T, Table(T.Documents_Id) I WHERE T.Word='term2')". Pada operasi OR ini digunakan *operand* 'term1' dan 'term2'. Jumlah *operand* kata yang digunakan sampai sejumlah 7 *operand*. Hasil pengamatan waktu *query* yang diperoleh untuk operasi OR dengan jumlah *operand* 1 sampai 7 untuk ketiga kelompok df disajikan pada Tabel 2. Representasi dalam bentuk grafik waktu *query* terhadap jumlah *operand* untuk *operator* OR untuk

kelompok df kata 1-2, ± 2500 dan ± 5000 ini disajikan pada Gambar 6.

Tabel 1. Waktu *query* operasi AND dengan 1 sampai 7 *operand* kata untuk ketiga kelompok df kata

| df kata | Jumlah operand untuk operasi AND | Rata-rata Waktu query | Hasil Query (dokumen) | Korelasi (r) |
|------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 1-2 | 1 | 0,042 | 1 | 0,997324 |
| | 2 | 0,078 | 1 | |
| | 3 | 0,094 | 1 | |
| | 4 | 0,125 | 1 | |
| | 5 | 0,156 | 1 | |
| | 6 | 0,175 | 1 | |
| | 7 | 0,203 | 1 | |
| ± 2500 | 1 | 0,151 | 2547 | 0,940363 Tanpa no 1 0,994780 |
| | 2 | 0,115 | 1096 | |
| | 3 | 0,146 | 631 | |
| | 4 | 0,198 | 379 | |
| | 5 | 0,224 | 188 | |
| | 6 | 0,250 | 181 | |
| | 7 | 0,287 | 181 | |
| ± 5000 | 1 | 0,214 | 5336 | 0,996500 |
| | 2 | 0,266 | 5336 | |
| | 3 | 0,323 | 5336 | |
| | 4 | 0,354 | 5336 | |
| | 5 | 0,391 | 5336 | |
| | 6 | 0,432 | 5336 | |
| | 7 | 0,474 | 5336 | |



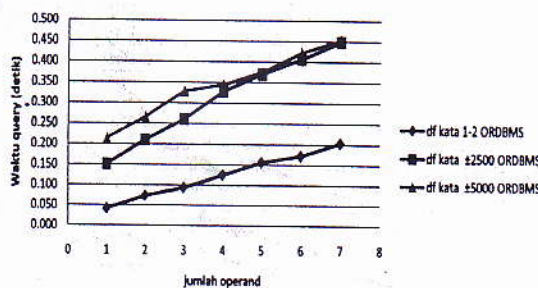
Gambar 5. Grafik waktu *query* terhadap jumlah *operand* untuk *operator* AND untuk kelompok df kata 1-2, ± 2500 dan ± 5000

Dari hasil pengamatan waktu *query* pada Tabel 2, terlihat bahwa untuk kelompok kata ± 2500 dan ± 5000 saat jumlah *operand* 5, 6 dan 7 waktu aksesnya hampir sama hal ini disebabkan karena untuk ketiga kondisi mempunyai hasil *query* yang hampir sama yaitu 5133 dan 5336. Namun waktu akses untuk kelompok kata ± 5000 secara umum lebih lama dari pada untuk kelompok kata ± 2500 .

Untuk ketiga kelompok df kata, penambahan jumlah *operand* untuk *operator* OR akan memperlama waktu akses secara linier dengan korelasi $> 0,99$ untuk ketiga kelompok df kata. Peningkatan jumlah df kata dari 1-2, ± 2500 sampai ± 5000 yang digunakan sebagai *operand* untuk *operator* OR juga memperlama waktu akses seperti terlihat pada Gambar 6.

Tabel 2. Waktu *query* operasi OR dengan 1 sampai 7 *operand* kata untuk ketiga kelompok *df* kata

| <i>df</i> kata | Jumlah <i>operand</i> untuk operasi OR | Rata-rata Waktu <i>query</i> | Hasil <i>query</i> (dokumen) | Korelasi (r) |
|----------------|--|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1-2 | 1 | 0,042 | 1 | 0,997857 |
| | 2 | 0,073 | 1 | |
| | 3 | 0,094 | 1 | |
| | 4 | 0,125 | 1 | |
| | 5 | 0,156 | 1 | |
| | 6 | 0,172 | 1 | |
| | 7 | 0,203 | 2 | |
| ±2500 | 1 | 0,151 | 2547 | 0,995256 |
| | 2 | 0,211 | 3691 | |
| | 3 | 0,260 | 4433 | |
| | 4 | 0,328 | 4772 | |
| | 5 | 0,370 | 5133 | |
| | 6 | 0,406 | 5133 | |
| | 7 | 0,448 | 5133 | |
| ±5000 | 1 | 0,214 | 5336 | 0,990152 |
| | 2 | 0,265 | 5336 | |
| | 3 | 0,328 | 5336 | |
| | 4 | 0,344 | 5336 | |
| | 5 | 0,375 | 5336 | |
| | 6 | 0,422 | 5336 | |
| | 7 | 0,453 | 5336 | |



Gambar 6. Grafik waktu *query* terhadap jumlah *operand* untuk operator OR untuk kelompok *df* kata 1-2, ±2500 dan ±5000

Untuk operasi NOT dilakukan dengan operasi SQL *minus* "(SELECT I.* FROM Techno T, Table(T.Documents_Id) I WHERE T.Word='term1') MINUS (SELECT I.* FROM Techno T, Table(T.Documents_Id) I WHERE T.Word='term2')". Pada operasi NOT ini digunakan *operand* 'term1' dan 'term2'. Jumlah *operand* kata yang digunakan sampai sejumlah 7 *operand*. Hasil pengamatan waktu *query* yang diperoleh untuk operasi NOT dengan jumlah *operand* satu sampai tujuh untuk ketiga kelompok *df* disajikan pada Tabel 3. Representasi dalam bentuk grafik waktu *query* terhadap jumlah *operand* untuk operator NOT untuk kelompok *df* kata 1-2, ±2500 dan ±5000 ini disajikan pada Gambar 7.

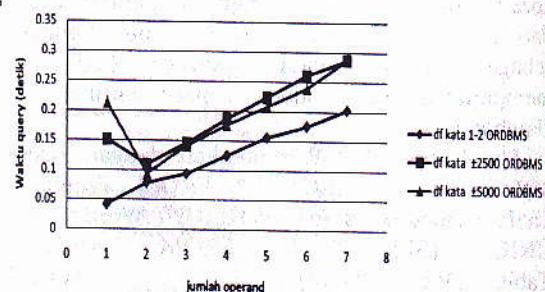
Dari hasil pengamatan waktu *query* pada Tabel 3, untuk kelompok *df* kata ±2500 saat jumlah *operand* satu atau tanpa operator NOT terlihat waktu akses lebih lama dari pada saat jumlah *operand* dua, hal ini disebabkan karena terjadi perubahan hasil *query* yang menyolok dari 2547 untuk jumlah

operand satu menjadi kurang dari separuhnya sejumlah 1451. Perubahan menyolok ini juga terjadi untuk kelompok *df* kata ±5000 dari hasil *query* 5336 untuk jumlah *operand* satu menjadi hasil *query* nol saat jumlah *operand* dua sampai tujuh. Dengan mengabaikan data saat jumlah *operand* satu untuk kelompok *df* kata ±2500 dan ±5000 membuat korelasinya meningkat menjadi di atas 0,99.

Dari Gambar 7 terlihat bahwa untuk kelompok *df* kata ±5000 waktu aksesnya hampir sama atau lebih baik dibandingkan untuk kelompok *df* kata ±2500. Hal ini disebabkan karena jumlah hasil *query* nol untuk kelompok *df* kata ±5000 sangat menyolok dengan jumlah hasil *query* untuk kelompok *df* kata ±2500 saat jumlah *operand* dua sampai tujuh.

Tabel 3. Waktu *query* operasi NOT dengan 1 sampai 7 *operand* kata untuk ketiga kelompok *df* kata

| <i>df</i> kata | Jumlah <i>operand</i> untuk operasi NOT | Rata-rata Waktu <i>query</i> | Hasil <i>query</i> (dokumen) | Korelasi (r) |
|----------------|---|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1-2 | 1 | 0,042 | 1 | 0,997370 |
| | 2 | 0,078 | 0 | |
| | 3 | 0,094 | 0 | |
| | 4 | 0,125 | 0 | |
| | 5 | 0,156 | 0 | |
| | 6 | 0,176 | 0 | |
| | 7 | 0,203 | 0 | |
| ±2500 | 1 | 0,151 | 2547 | 0,935918 Tanpa no 1: 0,998058 |
| | 2 | 0,110 | 1451 | |
| | 3 | 0,146 | 849 | |
| | 4 | 0,187 | 479 | |
| | 5 | 0,224 | 297 | |
| | 6 | 0,261 | 297 | |
| | 7 | 0,286 | 297 | |
| ±5000 | 1 | 0,214 | 5336 | 0,697050 Tanpa no 1: 0,997389 |
| | 2 | 0,094 | 0 | |
| | 3 | 0,141 | 0 | |
| | 4 | 0,177 | 0 | |
| | 5 | 0,208 | 0 | |
| | 6 | 0,239 | 0 | |
| | 7 | 0,286 | 0 | |



Gambar 7. Grafik waktu *query* terhadap jumlah *operand* untuk operator NOT untuk kelompok *df* kata 1-2, ±2500 dan ±5000

Secara keseluruhan untuk ketiga kelompok *df* kata, penambahan jumlah *operand* untuk operator NOT akan memperlama waktu akses secara linier dengan korelasi > 0,99 untuk ketiga kelompok *df*

kata. Peningkatan jumlah *df* kata dari 1-2 sampai ± 5000 yang digunakan sebagai *operand* untuk *operator* NOT juga memperlama waktu akses seperti terlihat pada Gambar 7, kecuali untuk kelompok *df* kata ± 2500 kelihatan waktu aksesnya lebih lama dari *df* kata ± 5000 namun hal ini karena disebabkan perubahan jumlah hasil query yang menyolok menjadi nol untuk *df* kata ± 5000 seperti yang disebutkan di atas.

Dengan spesifikasi sistem yang digunakan, untuk query dengan kata yang dimiliki sekitar 1 sampai 2 dokumen (*df* kata), waktu yang dibutuhkan untuk penggunaan satu *operator* sekitar 0,073 detik (Tabel 2) sampai sekitar 0,203 detik untuk enam *operator*. Sedangkan untuk query dengan kata yang dimiliki sekitar 5000 dokumen (*df* kata), waktu yang dibutuhkan untuk penggunaan satu *operator* sekitar 0,094 detik (Tabel 3) sampai sekitar 0,474 detik (Tabel 1) untuk enam *operator*.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penerapan *inverted index* ke dalam ORDBMS dengan kelebihan yang ditawarkan untuk mendukung model pemerolehan boolean dengan operasi dasar AND, OR dan NOT menunjukkan hasil di bawah ini.

Peningkatan jumlah *operator* boolean yang digunakan dari nol sampai enam *operator* membutuhkan waktu yang meningkat secara linier dengan tingkat korelasi di atas 99%.

Menggunakan spesifikasi sistem yang digunakan dengan ujicoba menggunakan corpus 5336 dokumen berita teknologi yang menghasilkan hampir 51262 *term* untuk penerapan *inverted index* ke dalam ORDBMS dengan *nested table collection*, untuk query dengan kata yang dimiliki sekitar 1 sampai 2 dokumen, waktu yang dibutuhkan untuk penggunaan satu *operator* sekitar 0,073 detik sampai sekitar 0,203 detik untuk enam *operator*. Sedangkan untuk query dengan kata yang dimiliki sekitar 5000 dokumen, waktu yang dibutuhkan untuk penggunaan satu *operator* sekitar 0,094 detik sampai sekitar 0,474 detik untuk enam *operator*.

Penerapan *inverted index* ke dalam ORDBMS menjadi salah satu alternatif penerapan *inverted index* yang dapat digunakan pada sistem yang sesuai dengan kebutuhan untuk mendapatkan kelebihan yang ditawarkan.

5.2 Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk membandingkan penerapan *inverted index* menggunakan teknologi ORDBMS dengan *inverted index* menggunakan struktur data klasik.

PUSTAKA

- Baeza-Yates, R., dan Ribeiro-Neto, Berthier. (1999). *Modern Information Retrieval*. Addison Wesley.
- Connolly, T., dan Begg, C. (2005). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Pearson Education Limited, England.
- Kompas. (2010). *Kompas Tekno*. Diakses terakhir pada 15 Februari 2010 dari <http://tekno.kompas.com>.
- Manning, C.D., Raghavan, P., Schutze, H. (2008). *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge University Press.
- Oracle. (2010). *Oracle Documentation*. Oracle Corporation. Diakses terakhir pada 15 Februari 2010 dari <http://www.oracle.com>.
- Papadakos, P., Theoharis, Y., Marketakis, Y., Armenatzoglou, N., Tzitzikas, Y. (2008). *Mitos: Design and Evaluation of a DBMS-based Web Search Engine*. IEEE.



SERTIFIKAT

diberikan kepada

JB Budi Darmawan, S.T., M.Sc

atas perannya sebagai

Penyaji

pada

SNATI 2011

Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011
Yogyakarta, 17-18 Juni 2011

Ketua Panitia

Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom



Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km. 14,5 Yogyakarta 55501

Telp. : (0274) 895287, 895007

Faks. : (0274) 895007

E-mail: informatika@fti.uii.ac.id



SERTIFIKAT

diberikan kepada

JB Budi Darmawan, S.T., M.Sc.

atas perannya sebagai

Pemakalah

pada

SNATI 2011

Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011

Yogyakarta, 17-18 Juni 2011

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom



Ketua Panitia

Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km. 14,5 Yogyakarta 55501

Telp. : (0274) 895287, 895007

Faks. : (0274) 895007

E-mail: informatika@fti.uii.ac.id



SURAT IZIN TUGAS LUAR

Nomor: 18/DKNFST/STL/V/2011

Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta dengan ini memberikan tugas kepada:

N a m a : J.B. Budi Darmawan, S.T., M.Sc.
Pekerjaan/Jabatan : Dosen Prodi Teknik Informatika
Unit Organisasi : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma
A l a m a t : Kampus III Paingan , Maguwoharjo, Depok, Sleman
Yogyakarta Telp. (0274) 883037, Fax. (0274) 886529
Untuk Keperluan : Mengikuti Seminar Nasional Teknologi Informasi 2011
Tempat : Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
Waktu : 17-18 Juni 2011
Biaya : Prodi Teknik Informatika

Tugas ini harap dilaksanakan sebaik-baiknya, dan apabila sudah selesai agar segera memberikan laporan.

16 Mei 2011

Dekan,

Yosef Agung Cahyanta. S.T., M.T.

Yang bersangkutan telah melaksanakan tugas dengan baik sesuai waktu yang tertera dalam surat tugas.

Yogyakarta, 10 Juni 2011

jabatan: J.B. Budi Darmawan, S.T., M.Sc.